

La nueva BMW S 1000 RR.

Índice.



1. Concepto general y características de la moto.	2
2. El motor.	9
3. El chasis.	24
4. Electricidad y electrónica.	32
5. Carrocería y diseño.	35
6. Equipamiento y accesorios opcionales.	39
7. Potencia y par motor.	42
8. Datos técnicos.	43
9. Los colore.	45

1. Concepto general y características de la moto.



BMW estrena mundialmente la nueva motocicleta superdeportiva BMW S 1000 RR, provista de un motor de cuatro cilindros en línea. Esta moto superdeportiva tiene un motor de 142 kW/193 CV, pesa tan sólo 204 kilogramos (183 kilogramos en seco, 206,5 kilogramos con Race ABS) y es todo un hito en entre las deportivas de BMW Motorrad. No solamente brilla por su excelente relación peso/potencia, sino también porque cuenta con el sistema Race ABS y el sistema de control de la tracción DTC (Dynamic Traction Control), que marcan un nuevo listón de referencia en materia de dinamismo, seguridad y capacidad innovadora.

Desde principios de la temporada 2009, el equipo de BMW Motorrad Motorsport está presente en el campeonato mundial de Superbike, y la base para las motos de esa competición, cercanas a las que se fabrican en serie y que conducen los pilotos oficiales Troy Corser y Rubén Xaus, es la nueva S 1000 RR.

El reto para BMW Motorrad.

Si un fabricante tiene la intención de tener éxito con una superbike en el campeonato mundial, debe disponer de una moto de serie con características consecuentemente desarrolladas. Una moto de esta índole debe tener prestaciones muy altas, un amplio margen de revoluciones, un pico de revoluciones muy alto, un chasis extremadamente rígido y un reglaje óptimo del motor.

Además, ahora más que nunca, las motocicletas correspondientes al máximo segmento de las superdeportivas deben ser fáciles de conducir, ágiles y muy maniobrables y, sobre todo, seguras mediante sistemas de asistencia al conductor, tales como ABS y control de tracción.

Cuando BMW Motorrad empezó a desarrollar la «RR», la empresa pisó terreno virgen. Esto significó que los expertos del equipo a cargo del desarrollo de esta motocicleta tuvieron que resolver una gran cantidad de tareas; todos ellos se enfrentaron con entusiasmo al reto de establecer nuevos listones de referencia.

Considerando estos criterios, las metas que se definieron para el desarrollo de la S 1000 RR fueron las siguientes:

- Alcanzar una potencia y prestaciones al máximo nivel.
- Chasis estable, con excelente maniobrabilidad y gran capacidad de tracción.
- Diseño inconfundible y dinámico de BMW Motorrad Design.
- Peso muy bajo.
- Máxima calidad, típica de BMW.

Cualidades únicas en comparación con la competencia.

Precisamente en el sector de las superdeportivas ya se ha impuesto desde hace décadas el principio de construcción de motos con propulsores de cuatro cilindros en línea con chasis de doble viga de aluminio, un concepto técnico que predomina en este tipo de motocicletas. Este sistema ha logrado imponerse técnicamente por las ventajas que ofrece en materia de dinamismo, duración y procesos de fabricación.

Por estas razones, también la nueva S 1000 RR recurre a este concepto, que por su configuración ha demostrado ser muy eficiente. Si bien es cierto que, al menos a primera vista, la S 1000 RR tiene ciertas similitudes con las motos de las marcas de la competencia por tener un motor de cuatro cilindros en línea y un chasis de doble viga de aluminio, también es cierto que los integrantes del equipo de desarrollo de BMW Motorrad han logrado mejorar este concepto en casi todos sus detalles. De esta manera, la S 1000 RR no solamente se diferencia en muchos aspectos por su tecnología, sus prestaciones y su diseño, sino también por su configuración, especialmente compacta. El resultado es la expresión del arte más refinado de la ingeniería europea en el segmento de las motos superdeportivas de cuatro cilindros.

Máxima deportividad y óptimo dinamismo.

La «RR» ha sido concebida de manera consecuente como motocicleta superdeportiva, lo que se expresa a través de su fascinante e innovadora tecnología muy avanzada, que ha hecho posible crear una motocicleta de prestaciones muy altas y extraordinariamente dinámica. La excepcional precisión de conducción y la enorme agilidad se suman a una máxima potencia y a unas prestaciones imponentes, formando un conjunto de un rendimiento asombroso.

Por su concepción y su construcción, nunca antes una moto de BMW Motorrad había sido desarrollada de manera tan consecuente para el uso superdeportivo. Sin embargo, también la nueva S 1000 RR reúne una serie de

virtudes que siempre han caracterizado a los productos de BMW: deportividad extrema, gran dinamismo y, a la vez, utilidad diaria, excelente maniobrabilidad, óptima estabilidad de conducción e impresionantes prestaciones junto con máximo nivel de seguridad activa, diseño inconfundible de la marca, óptima ergonomía y aerodinámica.

Equipamiento opcional: Race ABS y sistema de control de tracción DTC (Dynamic Traction Control).

La nueva S 1000 RR brilla también por las cualidades que distinguen a la marca BMW: duración, alta calidad de acabado y óptimo respeto del medio ambiente mediante un moderno sistema de limpieza de gases de escape, con catalizador regulado de tres vías, desarrollado para cumplir también las futuras normas de escape. El Race ABS, especialmente desarrollado para la S 1000 RR y - apropiado para la conducción superdeportiva, ofrece una considerable seguridad activa adicional al frenar. Este sistema de antibloqueo de los frenos se ofrece como opción. Adicionalmente, el sistema de control electrónico de tracción DTC (Dynamic Traction Control), también opcional, contribuye considerablemente a mejorar la seguridad activa de la moto. El piloto, simplemente pulsando un botón, puede elegir entre diversas programaciones del motor, entre ellas para la conducción sobre asfalto mojado («Rain»), asfalto normal («Sport»), en circuito con neumáticos superdeportivos («Race») y en circuito con slicks («Slick»). Además, el sistema Race ABS y el sistema de control de la tracción DTC funcionan de manera combinada en función de cada una de las modalidades, por lo que se coordinan siempre para proporcionar un máximo nivel de rendimiento y seguridad.

Sistema de accionamiento de las válvulas con empujadores individuales, resistente a las altas revoluciones, y válvulas de titanio.

La meta principal del trabajo de desarrollo de la nueva S 1000 RR consistió en obtener una motocicleta superdeportiva con un motor extraordinariamente potente, aunque con una estabilidad excelente, para obtener un rendimiento óptimo del conjunto. El motor de cuatro cilindros en línea, refrigerado por agua, es completamente nuevo. Alcanza su potencia máxima de 142 kW/193 CV a 13.000 rpm y la máxima velocidad de giro es 14.200 rpm. El par máximo de 112 Nm se alcanza a las 9.750 vueltas. Las dos válvulas ligeras de titanio de admisión y de escape de cada cilindro, se controlan mediante empujadores individuales, muy pequeños y ligeros. En combinación con una pequeña rueda dentada para el accionamiento del árbol de levas, a su vez accionada por un engranaje intermedio, se obtiene un resultado especialmente adecuado para las altas revoluciones y óptimo para mantener los tiempos de regulación de las válvulas. Además, esta solución ocupa muy poco espacio. Por otra parte, el uso de empujadores extremadamente pequeños y ligeros hizo posible que los

ingenieros dispongan de un margen mayor al definir las curvas de elevación de las válvulas y, por lo tanto, las características de la entrega de la potencia del motor son ideales, tanto en carretera como en los circuitos. Todos los componentes del motor son especialmente compactos y ligeros. En consecuencia, el peso básico del propulsor es de 59,8 kilogramos y, además, su anchura es mínima.

Innovador sistema de escape, con válvulas parcializadoras, para obtener una potencia y prestaciones óptimas.

El sistema de escape de la S 1000 RR, completamente de acero inoxidable, ha sido concebido para aprovechar al máximo la potencia del motor. Funciona de acuerdo al principio de 4 en 2 en 1. En este sistema, los cuatro tubos del colector, que tienen exactamente la misma longitud, se unen debajo del motor para formar dos tubos que, a su vez, desembocan en el silenciador primario, de gran volumen. Desde allí, los gases de escape fluyen a través de un solo tubo hacia un silenciador secundario muy corto y de dinámico diseño, para salir al exterior. Para obtener prestaciones deportivas en el tráfico normal y para hacer vueltas rápidas en circuitos, es indispensable que las curvas de la potencia y del par motor sean muy homogéneas, facilitando así la conducción de la motocicleta. Por ello, el sistema de escape de la S 1000 RR cuenta con dos válvulas parcializadoras reguladas, montadas en los tubos de unión de los dos colectores exteriores y de los dos interiores, en ambos casos muy cerca de la salida del motor. Dependiendo de diversos parámetros, entre ellos las revoluciones y la posición del acelerador, un motor eléctrico abre y cierra las válvulas parcializadoras, abriendo y cerrando la unión entre los respectivos tubos del colector. De esta manera se coordinan las ondas del caudal de los gases de escape de tal manera que en el momento preciso se reduce la contrapresión de los gases de escape (una solución similar a la que se aplica en un silenciador de competición), por lo que aumenta el llenado de los cilindros. De esta manera, el comportamiento de la S 1000 RR es muy homogéneo y aumentan sus prestaciones en general.

La moto superdeportiva más liviana con Race ABS.

También el chasis de la nueva S 1000 RR es de máximo nivel. Esta motocicleta, con el depósito lleno y lista para circular, pesa 206,5 kilogramos, lo que significa que es, holgadamente, la superdeportiva de 999 cc más liviana provista de sistema Race ABS. El chasis de doble viga de aluminio alberga el motor como elemento portante, para obtener una resistencia óptima a la torsión con el mínimo peso posible. El motor está inclinado hacia adelante 32 grados. El guiado de la rueda delantera está a cargo de una horquilla invertida con tubos de gran diámetro (46 milímetros), mientras que un basculante de aluminio, también muy resistente a la torsión, se ocupa de guiar

la rueda posterior. La suspensión y amortiguación están a cargo de una columna telescópica central apoyada en una palanca de desviación. La subestructura trasera de la S 1000 RR es de varillaje soldado de metal ligero, y está atornillada a la estructura principal del chasis. Esta solución es muy ligera y estable, con la robustez necesaria que aprecian los pilotos y las escuderías en los circuitos.

El piloto, el factor decisivo para la configuración de la moto.

La posición activa del piloto, recogida y orientada hacia la rueda delantera, es óptima para el conductor e ideal para el uso deportivo de la motocicleta. En el caso de la S 1000 RR, BMW Motorrad ha puesto especial interés en optimizar la ergonomía, considerando por igual a pilotos de baja y alta estatura, ya que, al fin de cuentas, el piloto es la parte más importante del conjunto hombre-máquina. El depósito es tan estrecho como en las motos de 600 cc, por lo que el motorista siempre tiene la seguridad de estar a los mandos de una moto perfectamente controlable.

Al desarrollar la S 1000 RR, se prestó especial atención al uso de materiales ligeros y a que todo el conjunto tuviera las menores dimensiones posible. Con el fin de conseguir que la silueta frontal de la S 1000 RR fuera muy esbelta y, por otro lado, para garantizar el flujo de suficiente aire para una refrigeración eficiente, los ingenieros tuvieron que recurrir a toda su pericia, ya que el motor con cilindros de 80 milímetros de diámetro es el más grande del segmento. La superación de retos técnicos de esta índole y el tiempo de desarrollo de tan sólo cuatro años, han sido posibles gracias al uso coherente de sistemas CAD (diseño asistido por ordenador) y a la aplicación de los métodos de cálculo más avanzados, por ejemplo para definir la forma aerodinámica de la moto.

La S 1000 RR de BMW Motorrad es una motocicleta que marca nuevos listones de referencia en cuanto a prestaciones en el segmento de las superdeportivas.

Resumen de lo más destacado tecnológicamente:

- Las mejores prestaciones y el dinamismo más marcado en el segmento de las motos superdeportivas.
- Motor con 142 kW/193 CV de potencia a 13.000 rpm y par máximo de 112 Nm a 9.750 rpm.
- Con 206,5 kilogramos con la motocicleta en orden de marcha y con el depósito lleno, es la superdeportiva de 1.000 cc con Race ABS más ligera del mercado.

- Con la relación de 1,05 y 1,06 kilogramos por CV (con o sin Race ABS, respectivamente), es la moto con mejor relación peso/potencia en su categoría.
- Race ABS opcional, para conseguir óptima capacidad y seguridad de frenado. Este sistema ABS pesa apenas 2,5 kilogramos, mientras que otras soluciones de este tipo llegan a pesar hasta 10 kilogramos.
- Control de la tracción DTC (Dynamic Traction Control) opcional en combinación con Race ABS, para obtener un rendimiento óptimo y máxima seguridad activa al acelerar.
- Única moto superdeportiva con Race ABS y DTC (Dynamic Traction Control).
- Modalidad de conducción seleccionable pulsando un botón, para conducción sobre asfalto mojado o seco, en carreteras normales y en circuitos, con neumáticos deportivos o slicks.
- Reglaje completo y coordinado de los sistemas Race ABS, DTC (Dynamic Traction Control) y gestión del motor en las cuatro - modalidades de conducción.
- Sistema de accionamiento de las válvulas con empujadores individuales y válvulas de titanio.
- Innovador sistema de gases de escape, con silenciador final pequeño y corto, silenciador primario y válvulas parcializadoras reguladas electrónicamente, y mariposa regulada de gases de escape. Además, dos catalizadores de tres vías regulados.
- Dosificación óptima del acelerador y funcionamiento plenamente fiable, mediante acelerador electrónico (Ride-by-Wire) con dos cables de mando tipo «Bowden» (abrir, cerrar) conectados al regulador de las mariposas.
- Cúpula con cuatro entradas de aire patentadas para reducir remolinos y para que se aplique menor presión aerodinámica en el piloto a altas velocidades.
- Cumplimiento de todas las normas de gases de escape actualmente vigentes, con la posibilidad de cumplir también normas futuras gracias a dos catalizadores regulados y a la electrónica digital del motor.

- Amortiguación con reglaje de la precarga, compresión y extensión; amplia reserva de amortiguación, apropiada especialmente para el uso en circuitos.
- Nuevo sistema de reglaje de la suspensión y el desarrollo, claramente definido y muy sencillo.
- Depósito de aluminio para ahorrar peso, solución única en el segmento.
- Maniobrabilidad entusiasmante, excelente comportamiento a altas - velocidades, óptima estabilidad al frenar.
- Combinación de instrumentos de funciones múltiples, con indicadores de competición (por ejemplo, cronómetro de vueltas en circuito). Todos los ajustes pueden realizarse de modo directo desde el extremo del manillar.
- Nueva generación de mandos, de ergonomía optimizada.
- Ingeniosa aerodinámica, con ergonomía apropiada tanto para pilotos de pequeña estatura como para pilotos altos.
- Opcionalmente, asistente HP de cambio de marchas, para subir de marchas sin accionar el embrague y sin interrupción de la fuerza de tracción.
- Equipamiento de serie muy completo y amplia gama de accesorios - específicos, de acuerdo con el alto estándar de BMW (en versión homologada para el tráfico en vías públicas).
- Piezas Alpha Racing Performance: amplia gama de accesorios para la preparación de la BMW S 1000 RR y su uso en circuitos.
- Colección DoubleR: traje de cuero de una sola pieza, casco, botas y guantes, con colores que armonizan con la BMW S 1000 RR.

2. El motor.



Motor de cuatro cilindros en línea de alto rendimiento: máximas prestaciones.

El motor de cuatro cilindros en línea de la S 1000 RR es completamente nuevo. Tiene una cilindrada de 999 cc, el diámetro de los cilindros es de 80 milímetros y la carrera es de 49,7 milímetros. La relación especialmente baja de diámetro/carrera, 0,621, constituye la base para la obtención de un propulsor de alto rendimiento y gran eficiencia, para que las prestaciones de la motocicleta sean máximas.

Su potencia nominal es de 142 kW/193 CV a 13.000 rpm y el par máximo de 112 Nm está disponible a las 9.750 vueltas. En estas condiciones, el motor de la S 1000 RR establece una nueva referencia en el segmento de las motos superdeportivas de 1.000 cc.

Las metas principales del trabajo de desarrollo del nuevo motor fueron alcanzar un máximo nivel de dinamismo y carácter deportivo, en combinación con un comportamiento dócil, dimensiones muy compactas y el menor peso posible. El propulsor de la S 1000 RR apenas pesa 59,8 kilogramos, lo que significa que es el motor de cuatro cilindros más liviano del segmento de las motocicletas con motor de 1.000 cc.

Al igual que todos los motores de las motos de la marca BMW, también el de la S 1000 RR se basa en un concepto general de cuidadoso acabado en sus más mínimos detalles, incluyendo el montaje de todos los grupos secundarios y de la caja de cambios de seis marchas con toma constante en el menor espacio posible. Con la idea de crear un motor superdeportivo de pura sangre, se obtuvo un propulsor especialmente compacto, con una distribución ideal de las masas, por lo que el centro de gravedad de la moto es óptimo. La anchura del motor, medida en la zona del cigüeñal, es de tan sólo 463 milímetros a pesar del gran diámetro de los cilindros, de 80 milímetros. Además, la altura es de apenas 558 milímetros.

La combinación perfecta de las soluciones técnicas y la óptima integración del motor en el chasis siempre han distinguido a las motos de la marca BMW. En el caso de la S 1000 RR, esos criterios fueron adaptados específicamente a las características de una moto superdeportiva, buscándose prestaciones máximas y una conducción especialmente dinámica.

El eje vertical de los cilindros del motor de la S 1000 RR está inclinado hacia adelante en 32 grados. De esta manera, el centro de gravedad es óptimo y, además, el peso está orientado hacia la rueda delantera, un factor indispensable para que a los mandos de una superdeportiva se tenga una sensación de conducción muy precisa y unas respuestas muy claras de la parte delantera de la motocicleta.

El nuevo motor de cuatro cilindros de la S 1000 RR también se rige por el principio tradicional de BMW de ofrecer soluciones propias de avanzada tecnología, superior a las propuestas estándar, cumplido siempre durante la historia de más de 85 años de motocicletas BMW y de más de 25 años de motores de cuatro cilindros de BMW Motorrad.

80 milímetros: el mayor diámetro de cilindros del mercado.

El cigüeñal del motor de la S 1000 RR es de una sola pieza de acero forjado y templado, cuenta con cojinetes antifricción y tiene la tradicional curva de 180 grados para conseguir unos intervalos de encendido homogéneos. Tanto los cojinetes de los apoyos como los de las bielas tienen 34 milímetros de diámetro.

Las bielas tienen cojinetes antifricción y son de acero forjado y templado, especialmente ligero. Gracias a su longitud de 103 milímetros, contribuyen a que el motor tenga muy poca altura, lo que mejora la ubicación del centro de gravedad de la motocicleta. A la vez, las fuerzas laterales que actúan sobre los pistones son muy modestas, por lo que el propulsor funciona muy suavemente. Junto con los cojinetes, las bielas apenas pesan 334 gramos. El pie de las bielas no tiene casquillo y tiene un diámetro de 17 milímetros. Dos taladros de lubricación, dispuestos en ángulo de 45 grados con respecto al eje vertical de la biela, garantizan la alimentación de aceite a los soportes del bulón en el pistón. La división horizontal de la cabeza de las bielas se obtiene con el sistema de fractura, de probada eficiencia; con este sistema, se aplica repentinamente de forma hidráulica una fuerza de tracción para que se produzca la fractura en la zona central. Esta división por fractura permite un montaje muy preciso, por lo que no es necesario efectuar un centrado posterior.

El interior de los cilindros, recubierto de Nikasil, contiene los pistones modulares de 80 milímetros de diámetro de aleación ligera forjada. Los pistones tienen dos segmentos muy estrechos, de fricción optimizada, y un anillo rascador de aceite de tres piezas.

La plana configuración de las cámaras de combustión, de la base de los pistones y de los rebajes para las válvulas, favorece una combustión muy eficiente en términos termodinámicos y, además, conlleva un perfil de los pistones apropiado para optimizar el peso. Los pistones completos, con bulón y segmentos, pesan tan sólo 253 gramos cada uno. Considerando el gran esfuerzo térmico que soportan los pistones, la refrigeración específica está a cargo de unas toberas de inyección de aceite montadas en el bloque de cilindros. De esta manera se garantiza el funcionamiento fiable en condiciones extremas, por lo que la vida útil del motor es mayor.

Bloque de cilindros ultracompacto y extremadamente rígido.

El bloque de cilindros, dividido en dos a la altura del centro del cigüeñal, es de una aleación de aluminio especialmente resistente. La parte superior, de fundición en coquilla, forma una unidad muy rígida de los cuatro cilindros y el alojamiento superior del cigüeñal. Además, esta parte superior del bloque alberga la ligera y compacta caja de cambios de seis marchas. Los conductos de refrigeración del bloque rodean completamente los cilindros pero están cerrados en su parte superior (sistema closed-deck) para optimizar su rigidez, y el interior de los cilindros está recubierto con una capa de Nikasil, resistente al desgaste y de muy baja fricción. La parte inferior del bloque, también de fundición en coquilla, es la contraparte del soporte principal del cigüeñal y, además, el alojamiento del árbol de salida de la caja de cambios.

Culata compacta con válvulas accionadas por empujadores.

El rendimiento, la forma de entregar la potencia, la calidad del proceso de combustión y, además, el consumo de gasolina, dependen fundamentalmente de la culata y del sistema de accionamiento de las válvulas. La culata de cuatro válvulas por cilindro de la S 1000 RR ha sido diseñada para obtener una combinación óptima de la geometría de los conductos, unas dimensiones compactas, un comportamiento termodinámico ideal y una eficiente gestión del calor. Los agudos ángulos de las válvulas han permitido utilizar tubos de admisión de configuración idealmente recta y, además, unas cámaras de combustión apropiadas para una alta compresión y óptima eficiencia.

La S 1000 RR tiene un sistema de empujadores y dos árboles de levas en cabeza para aprovechar al máximo la potencia del motor, funcionar óptimamente a altas revoluciones, formar un conjunto especialmente rígido con mínimas masas en movimiento y con control óptimo de los tiempos de las válvulas y, al mismo tiempo, para conseguir una culata de diseño muy compacto, especialmente de poca altura. La compensación de la holgura de las válvulas está a cargo de unas pastillas de ajuste muy pequeñas y ligeras, montadas sobre los platillos de los muelles. En el lado de admisión, los platillos

de los muelles son de aluminio especialmente ligero y resistente. Las masas móviles del sistema de accionamiento de las válvulas de la S 1000 RR son menores que las soluciones convencionales con taqués. Las mínimas masas oscilantes redundan en una gran aceleración de las válvulas, lo que conlleva un llenado óptimo y grandes secciones libres de las válvulas. En concordancia con estos criterios, los empujadores utilizados en la S 1000 RR son especialmente pequeños y ligeros. Otra peculiaridad del diseño de la culata se refiere a la disposición de los ejes de los empujadores. Tanto los del lado de admisión, como aquellos del lado de escape, están dirigidos hacia la parte posterior de la moto. De esta manera, la culata puede tener unas dimensiones aún menores, en comparación con la disposición convencional de los ejes, dirigidos hacia los lados.

Ángulos agudos de las válvulas y válvulas ligeras de titanio.

El ángulo de las válvulas de admisión es de 11,2 grados y el de las de escape es de 13,3 grados. Los dos árboles de levas, montados directamente encima de las válvulas, son de acero templado y su accionamiento está a cargo de una cadena y de una rueda dentada montada en un eje secundario, situado encima del cigüeñal. Gracias a este piñón intermedio, la cadena de accionamiento de los árboles de levas es más corta, lo que permite que el ajuste de la distribución sea más preciso y que el motor tenga menor anchura en el cigüeñal. Este engranaje también permite que los piñones de accionamiento del árbol de levas sean más pequeños, lo que también contribuye al diseño compacto de la culata. Los muelles optimizados de las válvulas y un mecanismo tensor hidráulico de baja fricción contribuyen a minimizar la fuerza de arrastre y, por lo tanto, logran aumentar aún más las prestaciones de esta motocicleta.

El accionamiento de las válvulas de admisión y de escape, de titanio ultraligero, está a cargo de empujadores individuales muy pequeños y ligeros. Toda la configuración de la geometría de la culata permite que pueda usarse una relación ideal en los empujadores de 1:1, de modo que están sometidos a un esfuerzo de flexión mínimo. Por ello, los empujadores son muy delgados y ligeros. Gracias al uso de estos empujadores extremadamente pequeños y ligeros, los ingenieros tuvieron un margen de libertad mucho mayor cuando definieron las curvas de elevación de las válvulas y, por lo tanto, pudieron obtener las mejores características de potencia y prestaciones tanto en carretera como en los circuitos.

Las válvulas con mayor diámetro del segmento.

El límite de revoluciones previsto para la moto fabricada en serie es de 14.200 rpm, aunque la mecánica soportaría una velocidad de giro aún mayor.

Considerando el gran diámetro de los cilindros, 80 milímetros, ha sido posible utilizar válvulas con cabeza de mayor diámetro y, por lo tanto, obtener una solución óptima en términos de eficiencia. El diámetro de las válvulas de admisión es de 33,5 milímetros, mientras que el diámetro de las de escape es de 27,2 milímetros. Por lo tanto, el llenado es óptimo y se alcanzan valores sin parangón en el segmento de las motocicletas superdeportivas de 1000 cc. El diámetro de las colas de las válvulas es de 5 milímetros. Con el fin de optimizar el flujo, los conductos de admisión son asimétricos en la zona de paso hacia los asientos de las válvulas, por lo que el llenado es óptimo, lo que redundará en una mayor potencia a altas revoluciones.

La forma plana de las cámaras de combustión garantiza una alta compresión geométrica y, a la vez, permite un diseño casi plano de las bases de los pistones, lo que es especialmente favorable en términos termodinámicos. La relación de compresión del motor de la S 1000 RR es de 13:1, lo que significa que este propulsor se coloca entre los mejores motores de gasolina fabricados en serie. El proceso de combustión es ideal y la eficiencia del aprovechamiento de la potencia es óptima.

Lubricación con cárter húmedo, de probada eficiencia y diseño compacto.

El sistema de lubricación de la S 1000 RR es de cárter húmedo con bomba de aceite Eaton, una solución usual y de eficiencia comprobada en este segmento.

La refrigeración del aceite está a cargo de un radiador separado, en vez de recurrir a la solución de un intercambiador térmico. Este radiador se encuentra debajo del radiador de refrigeración de agua, integrado de manera aerodinámica en la parte inferior del carenado. Utilizando un radiador de aceite se evita el calentamiento adicional del líquido refrigerante, por lo que es posible que el radiador de agua sea más pequeño y liviano y, además, que la cantidad de líquido refrigerante sea menor.

El nivel de aceite se controla a través de una mirilla que se encuentra en el lado izquierdo del motor, por debajo de la tapa del alternador, una solución práctica y de uso sencillo. Incluyendo el filtro, la cantidad de aceite del motor es de 3,9 litros.

Concepto de refrigeración ideal, que proporciona un flujo óptimo, condiciones térmicas estables y bajo peso.

El equilibrio térmico óptimo del motor de la S 1000 RR está a cargo de un innovador sistema de refrigeración. El líquido refrigerante atraviesa la culata

transversalmente. La entrada del líquido ya refrigerado se encuentra en el lado derecho de la culata, es decir, en la parte más caliente: la del escape. De esta manera, el efecto de refrigeración es óptimo precisamente en el lugar donde el esfuerzo térmico es mayor. Por lo tanto, este sistema de compensación de temperaturas optimizado redunda en un rendimiento también óptimo.

La bomba de agua, ubicada en el lado derecho del motor, se acciona del mismo modo que la bomba de aceite, es decir, mediante una cadena que, a su vez, es accionada por el eje de entrada de la caja de cambios. La cantidad de agente refrigerante es apenas de 2,9 litros (50% agua, 50% anticongelante).

El radiador, con forma de trapecio arqueado, está montado delante del motor y debajo del manillar, en el lugar más apropiado tanto por el centro de gravedad como por razones térmicas y aerodinámicas. Gracias a su gran eficiencia y a su configuración definida a través de sofisticadas pruebas en el túnel de viento para optimizar su aerodinámica, tiene apenas una superficie de 995 cm², suficiente para refrigerar el líquido en cualquier circunstancia. El sistema de guiado del aire hacia el radiador de agua está patentado por BMW Motorrad. Este sistema garantiza una eficiencia máxima de refrigeración. El guiado del aire es el resultado de cálculos muy sofisticados y de numerosas pruebas aerodinámicas en el túnel de viento, de manera que se ha conseguido diseñar un carenado óptimo.

El cárter de aceite y los colectores se refrigeran de manera muy eficiente, gracias a la forma del deflector del motor, de sofisticada forma aerodinámica.

Grupos secundarios ligeros y compactos.

También la disposición de los grupos secundarios eléctricos y de sus respectivos sistemas de accionamiento, ha sido definida en función de la utilización de materiales ligeros y de la necesidad de ocupar la menor anchura posible, para montarlos en el mínimo espacio. Por ejemplo el alternador, provisto de un imán permanente, se encuentra sobre el extremo izquierdo del cigüeñal. Su potencia es de 434 vatios a 6.000 rpm y ha sido concebido para girar hasta a 16.000 rpm. El motor de arranque, montado en la parte superior del motor, en el lado izquierdo detrás de los cilindros, tiene una potencia de 800 vatios y pesa 1.050 gramos. Está acoplado mediante un piñón libre y actúa con una relación de 1:24,61 sobre el extremo izquierdo exterior del cigüeñal, diseñado como rueda dentada. Para reducir el peso, la tapa lateral izquierda, que cubre el alternador y el motor de arranque, es de magnesio muy ligero.

Embrague multidisco anti-rebote en baño de aceite, caja de cambios de seis marchas y asistente de cambio de marchas HP (opcional).

El par se aplica al embrague de diez discos de fricción (diámetros de 132,4 mm) y baño de aceite a través de un eje primario recto dentado con relación de 1:1,652. Con el sistema anti-rebote (anti-hopping), BMW Motorrad cumple con todos los requisitos necesarios para la utilización superdeportiva de esta motocicleta en circuitos. Así, no se transmite a la rueda posterior una fuerza de frenado excesiva cuando el motor está en retención. De esta manera, cuando se frena con fuerza bajando de marchas al mismo tiempo, se evita que la rueda posterior se bloquee y rebote, debido al menor peso que actúa sobre el eje posterior en estas circunstancias. Así, la motocicleta mantiene su estabilidad y sigue controlable mientras se frena. La separación del embrague durante la fase de retención se realiza por medios mecánicos, mediante un mecanismo de cuñas. En la maneta del embrague hay que aplicar como máximo una fuerza manual de 80 Newton. Esta fuerza se transmite a través del cable hacia la palanca de desembrague que se encuentra en el lado izquierdo del motor. Desde allí, la fuerza continúa transmitiéndose hacia el plato de apriete a través de una barra de empuje. En comparación con un sistema de accionamiento hidráulico, este sistema es mucho más liviano. También la tapa del embrague, de magnesio muy ligero, es resultado del esfuerzo desplegado por los ingenieros para aligerar esta motocicleta al máximo.

La caja de cambios de toma constante de seis marchas es muy compacta y ligera. Los cambios de marcha se realizan mediante un tambor de acero y horquillas con tres puntos de apoyo. El árbol primario y el árbol secundario están dispuestos uno sobre otro, lo que permite ahorrar espacio y concentrar de manera óptima las masas. De esta manera, la longitud total del conjunto propulsor es menor, lo que permite el uso de un basculante posterior más largo, para mejorar la capacidad de tracción de la moto.

El tambor del cambio es hueco, también para reducir el peso, y se desplaza sobre rodamientos antifricción. Las horquillas son de acero y se lubrican mediante aceite a presión. Los piñones tienen dientes rectos, y sus acoplamientos y rebajes están socavados, para que las marchas entren de manera óptima. La transmisión de la fuerza hacia la rueda posterior está a cargo de una cadena de retenes 525.

El cliente de la S 1000 R tiene la posibilidad de adquirir opcionalmente el sistema de asistencia de cambio de marchas HP, utilizado por primera vez en la HP2 Sport. Con este sistema, puede subir de marchas sin utilizar la maneta de embrague y prácticamente sin interrumpir la fuerza de tracción. Durante la operación de cambio de marcha se interrumpe el encendido y la alimentación

de gasolina durante una fracción de segundo. De esta manera, al acelerar se ganan algunas fracciones de segundo, un tiempo que puede resultar muy valioso en una carrera.

El sistema de asistencia de cambio de marchas HP puede combinarse con los estribos HP, también opcionales.

Gestión electrónica del motor, con sensores de detonación selectiva por cilindro, para obtener el máximo rendimiento.

La S 1000 R cuenta con el sistema digital de gestión del motor más sofisticado actualmente disponible en una motocicleta. El software de la unidad de control BMS-KP (siglas en alemán de gestión del motor BMW con control de detonación), es una evolución del sistema de la marca, aunque desarrollado especialmente para motocicletas. Las características principales de las funciones del software son: inyección plenamente secuencial y selectiva por cilindros, detección integrada de detonación, procesamiento muy veloz de numerosas señales provenientes de los sensores mediante la microelectrónica más moderna, diseño compacto de la unidad, bajo peso y función de autodiagnóstico. En concordancia con las características propias de una motocicleta superdeportiva, la S 1000 RR tiene un procesador central más capaz, perfeccionado y plenamente adaptado a las características de la moto.

El sistema de gestión del motor en función del par considera una gran cantidad de parámetros. De esta manera, la entrega de par y el funcionamiento del motor se adapta de forma precisa a las más diversas condiciones. El parámetro básico de la gestión del motor es la cantidad de aire aspirado, determinada indirectamente a través del ángulo de las mariposas y de las revoluciones del motor. Recurriendo a otros parámetros adicionales relacionados con el motor y sus condiciones de funcionamiento (entre otros la temperatura del motor, la temperatura del aire y la presión atmosférica), y utilizando la programación y los factores de corrección memorizados, la centralita calcula los valores óptimos de inyección y del avance del encendido.

La gasolina debe ser sin plomo, como mínimo de 95 octanos. Sin embargo, el sistema de control de la detonación admite el uso de gasolina de mayor octanaje, para aumentar el rendimiento del motor.

Colector de admisión de longitud variable, para conseguir una curva de par óptima y máxima potencia.

El sistema de inyección funciona de manera plenamente secuencial, lo que significa que el combustible se inyecta en el conducto de admisión de manera individual y en el ciclo de admisión de cada cilindro. Para mejorar la curva de

par, la S 1000 RR cuenta con una sofisticada tecnología en el colector de admisión. Dependiendo de las revoluciones del motor, un motor eléctrico montado sobre la caja de aire varía la longitud de los conductos de admisión en dos fases, en función de la programación correspondiente.

Para obtener un llenado óptimo, los cuatro inyectores montados en la regleta de las mariposas y encima del colector de admisión, inyectan la cantidad óptima de gasolina. El accionamiento de las válvulas de inyección es conjunto o individual, dependiendo de las revoluciones del motor y de la solicitud.

Alimentación ideal del combustible, mediante la regulación variable de la presión.

El sistema de alimentación de gasolina no tiene retorno. Gracias al sistema de regulación variable de la presión, sólo se alimenta la cantidad de combustible que realmente necesita el motor. Con este sistema de regulación del caudal, es posible modificar la presión del combustible para obtener una mezcla óptima en cada situación. Ello se consigue mediante el primer sistema regulado de la bomba eléctrica de gasolina con presiones que oscilan entre 3 y 5 bar. La presión de la gasolina, regulada según el funcionamiento del motor, es una solución hasta ahora única en el segmento de las motos superdeportivas. La composición de la mezcla se regula con la ayuda de dos sondas lambda. Estas están montadas en la unión de los tubos del colector de escape, y detectan con gran precisión la composición de los gases de escape.

En el caso de la S 1000 RR, la unidad de control BMS-KP (gestión del motor BMW con control de la detonación) incluye la función de regulación automática del ralentí y la función de enriquecimiento de la mezcla cuando el motor está frío, mediante las mariposas reguladas electrónicamente. La elevación de las revoluciones en ralentí durante la fase de calentamiento del motor se realiza automáticamente, a través de la unidad de gestión del motor.

Acelerador electrónico: respuestas óptimas y dosificación precisa.

El accionamiento de las mariposas del acelerador, de 48 milímetros de diámetro, está a cargo de un motor eléctrico, mediante un sistema de acelerador electrónico, también conocido bajo el nombre de sistema Ride-by-Wire. Cuando el piloto acelera, un cable transmite el movimiento del puño a un sensor. El sistema de control plenamente electrónico del motor calcula el movimiento del puño del acelerador, convirtiendo esa señal en una señal de solicitud de par motor y, a continuación, regula correspondientemente la posición de las mariposas. La captación de todos los datos y su conversión en par motor, logra que la moto sea perfectamente dominable en cualquier

situación y, además, permite el funcionamiento del sistema de control de la tracción.

El sistema de acelerador electrónico utiliza a un control de tres niveles, que ya ha demostrado su eficiencia en los automóviles de la marca BMW. En el caso de la S 1000 RR, el cable del acelerador además está conectado de forma mecánica a la unidad de accionamiento electrónico. De esta manera, el piloto siempre tiene la posibilidad de cerrar la mariposa y cortar la aceleración.

Sistema de admisión con óptima alimentación de aire: perfecto llenado de los cilindros.

Cada milímetro disponible en la moto ha sido aprovechado para que el sistema de admisión tenga el mayor volumen posible. La caja de entrada de aire tiene un volumen de aire fresco de 7,9 litros y está montada justo por encima del motor. Su diseño también ha sido desarrollado con el fin de obtener un máximo nivel de potencia y para aprovechar al máximo el par motor.

La entrada de aire está centralizada y se encuentra en la zona de mayor presión dinámica de aire, es decir, en la parte superior del carenado frontal, justo entre los dos faros. Desde allí, el aire es guiado a través de un tramo recto ideal a través del vano del cabezal del manillar y, a continuación, a la derecha e izquierda de dicho cabezal, hasta llegar al filtro de aire plano, que se encuentra en posición vertical. Todas las motos superdeportivas de la competencia cuentan con un filtro plano en posición horizontal, por lo que es necesario desviar el aire de alimentación una vez más. Con la solución de BMW, se puede prescindir de este desfavorable desvío adicional del aire. El tubo de aire que transcurre desde la zona de entrada de aire hacia el cabezal del manillar, también hace las veces de soporte para el tablero de instrumentos, los espejos retrovisores, el faro y el claxon. Aprovechando esta pieza de magnesio ligero, de fundición inyectada, se prescinde de sistemas de fijación para todos estos componentes y, por lo tanto, disminuye el peso.

La entrada de aire que se encuentra en la parte superior del carenado frontal aprovecha de modo casi perfecto el efecto «Ram-Air», consiguiéndose así un llenado óptimo a altas velocidades y un máximo nivel de eficiencia. En la caja de entrada de aire, la presión puede llegar a ser de hasta 30 mbar, dependiendo de la velocidad. En estas circunstancias, la potencia de la moto aumenta 4 kW a una velocidad de 250 km/h. Este resultado es superior a aquél conseguido por cualquiera de las motos de la competencia en este segmento. De esta manera queda comprobada la calidad y eficiencia aerodinámica de la caja de aire y del sistema de guiado de aire de la S 1000 RR.

Sistema de gases de escape innovador y de alto rendimiento, con válvulas parcializadoras.

El sistema de escape de la S 1000 R también ha sido concebido para obtener un máximo nivel de rendimiento. Por esta razón, y con el fin de ahorrar peso y para centralizar las masas, se ha prescindido de una solución de guiado del tubo por debajo del asiento: se ha preferido un guiado por debajo del motor. Los cuatro tubos del colector, todos de la misma longitud, transcurren por debajo del motor y se unen primero para formar dos tubos, que desembocan en uno (sistema de 4 en 2 en 1) que entra en un silenciador primario de gran volumen y de tres cámaras, que funciona de acuerdo con el principio de reflexión. Los gases de escape fluyen desde allí hacia un silenciador por absorción corto y de diseño muy dinámico para, a continuación, salir al exterior. Tanto la capa exterior como el interior de todo el sistema son de acero inoxidable de alta calidad.

Es indispensable que las líneas de potencia y par motor sean homogéneas, para conseguir un comportamiento óptimo de la moto y para poder pilotarla de manera deportiva tanto en las carreteras como en los circuitos, cuando se buscan vueltas rápidas. Por ello, el sistema de gases de escape de la S 1000 RR tiene dos válvulas parcializadoras, montadas en las uniones de los dos tubos exteriores y los dos tubos interiores del colector. Estos tubos de unión están montados muy cerca del motor. Dependiendo de las revoluciones del motor y de la posición de las mariposas y según la correspondiente programación, un motor eléctrico abre o cierra las dos válvulas parcializadoras, abriendo o cerrando el paso de los gases en los tubos de unión. De esta manera se coordinan las ondas de los flujos de los gases de escape en función del tiempo, de tal manera que en el momento decisivo se produce una menor contrapresión de los gases de escape para aumentar el llenado (de modo similar a un silenciador de competición). Esta tecnología, hasta ahora no utilizada en motores fabricados en serie, contribuye fundamentalmente al funcionamiento más homogéneo del motor, por lo que la S 1000 RR brilla por tener una gran capacidad de recuperación y unas prestaciones generales impresionantes.

Delante de la entrada de los tubos del colector al silenciador primario, se encuentran los dos catalizadores metálicos, con 100 células por pulgada cuadrada. Estas células tienen un recubrimiento de rodio y paladio, que se caracteriza por su gran resistencia a las altas temperaturas y su larga vida útil.

Silenciador secundario, más pequeño y liviano gracias a la válvula parcializadora de escape.

La S 1000 RR tiene un motor de máxima potencia y, a pesar de ello, cumple con las normas más estrictas de niveles de ruido y de gases de escape, ya que cuenta, entre otros, con una válvula parcializadora regulada electrónicamente, montada en el tubo ubicado delante del silenciador final. Esta válvula abre la sección en la medida en que aumentan las revoluciones del motor. Con la variación de la sección del tubo, el sonido es ronco a bajas y medias revoluciones, mientras que es muy deportivo a máxima potencia y a altas revoluciones.

El pequeño silenciador secundario acentúa el diseño esbelto de la moto y, además, permite tumbar la moto con ángulos de inclinación extremos. Este silenciador, además de contribuir a las altas prestaciones de la moto, logra que el sonido de la S 1000 RR sea muy deportivo e imponente.

Todo el sistema de escape de acero inoxidable de alta calidad pesa tan sólo 10,7 kilogramos y, además, es el sistema de escape con catalizadores regulados más compacto del segmento.

La S 1000 RR puede equiparse opcionalmente con un silenciador muy ligero y deportivo con cola «slip-on» de titanio y embellecedor final de carbono, de la firma Akrapović®.

Modalidades de conducción a elegir: «Rain», «Sport», «Race» y «Slick»: adaptación óptima a las condiciones de conducción.

El conductor de una S 1000 RR dispone de varias modalidades de conducción, que puede elegir simplemente pulsando un botón que se encuentra en el extremo derecho del manillar, dependiendo de si está conduciendo sobre asfalto seco, mojado o en un circuito. Este botón «Mode», que sirve para activar las diferentes modalidades, debe mantenerse pulsado hasta que en el tablero de instrumentos aparece la información sobre la modalidad activada. Entonces, apretando la maneta del embrague y con el puño del acelerador en posición de ralentí, es posible confirmar el cambio de modalidad con la moto en marcha. Al poner en marcha el motor, se activa la modalidad que estaba seleccionada antes de apagarlo la última vez.

Si se conduce sobre asfalto mojado, es decir, cuando la adherencia de los neumáticos es menor, la modalidad «Rain» (lluvia) reduce la potencia máxima de la moto a 110 kW (150 CV). Además, se activa un recorrido especialmente homogéneo de la curva de la potencia y de la curva del par, para que las reacciones de la moto y la entrega de la potencia del motor sean más suaves.

Conduciendo sobre asfalto seco, la modalidad «Sport» entrega la potencia máxima del motor de 142 kW/193 CV, combinándola con unas respuestas inmediatas a los movimientos del acelerador. Esta modalidad está prevista para la conducción por carretera.

La modalidad «Race» está prevista especialmente para la conducción de la S 1000 RR en circuitos, aunque con neumáticos supersport, homologados para el uso en el tráfico por vías públicas. También en este caso se entrega la potencia máxima del motor, aunque de modo muy directo y perceptiblemente más dinámico.

La modalidad «Slick» debe utilizarse únicamente al conducir con neumáticos lisos en un circuito. Al igual que en el caso de la modalidad «Race», se entrega la potencia máxima del motor y, además, se hace que las reacciones sean muy rápidas, condiciones ideales para participar en carreras o pilotar en condiciones de competición en un circuito. La diferencia frente a la modalidad «Race» consiste en que, en la modalidad «Slick», el sistema de control dinámico de la tracción DTC únicamente funciona de modo permanente a partir de un ángulo de inclinación de la moto de 20 grados. De esta manera, es posible levantar la rueda delantera hasta cinco segundos cuando la moto está inclinada en un ángulo inferior a 20 grados. Esto hace que el piloto disponga de la máxima fuerza de impulsión posible al acelerar saliendo de una curva.

Mientras que las tres modalidades «Rain», «Sport» y «Race» pueden activarse directamente utilizando el mando que se encuentra en el extremo del manillar, la modalidad «Slick» está bloqueada y hay que introducir un conector codificado en la unidad de control, que se encuentra debajo del asiento de la S 1000 RR. Sólo entonces puede activarse la modalidad «Slick»; así, se activa un reglaje más dinámico del motor y un funcionamiento especial del Race ABS y del sistema de control de tracción, previsto para la conducción al límite con neumáticos de tipo slick. En esta modalidad, el DTC ya no es apropiado para conducir sobre asfalto con bajo nivel de fricción, tal como sucede, por ejemplo, en carreteras mojadas, calles con adoquines o sobre gravilla.

El funcionamiento del Race ABS y del sistema de control dinámico de la tracción DTC se combinan en función de la modalidad de conducción seleccionada, para ofrecer siempre un nivel máximo de seguridad.

Las funciones Race ABS y DTC (Dynamic Traction Control) pueden desconectarse por separado.

Sistema de control dinámico de la tracción DTC (Dynamic Traction Control), mayor seguridad al acelerar.

La S 1000 RR puede estar equipada opcionalmente de fábrica con el sistema de control dinámico de la tracción DTC (Dynamic Traction Control), que armoniza a la perfección con las cualidades dinámicas de esta motocicleta superdeportiva.

El sistema DTC (Dynamic Traction Control) proviene de la competición y se utiliza, por ejemplo, en la versión de carreras de la S 1000 RR que compete en el campeonato mundial de Superbike. Este sistema contribuye a mejorar el rendimiento total de la moto y aumenta la ejemplar seguridad de la S 1000 RR.

El nuevo sistema DTC (Dynamic Traction Control) ayuda de manera decisiva al conductor, especialmente en circunstancias de conducción variables, cuando la calzada está resbaladiza o si su coeficiente de fricción cambia constantemente. Este sistema evita en buena medida que la rueda posterior patine al acelerar, perdiendo estabilidad lateral, lo que en el peor de los casos puede provocar una caída. Los sensores del sistema ABS se aprovechan para comparar los giros de ambas ruedas y a través de las señales emitidas por los sensores de inclinación de la moto, la electrónica sabe si la rueda está patinando y, de inmediato, reduce la potencia del motor retrasando el encendido y regulando la posición de las mariposas a través de la centralita de gestión del motor. A diferencia de los sistemas ASC anteriores de BMW Motorrad, el sistema DTC (Dynamic Traction Control) también es capaz de considerar la inclinación de la moto mediante un sofisticado conjunto de sensores, para tener en cuenta este parámetro al activar el sistema de regulación.

Al igual que el nuevo Race ABS de BMW Motorrad, también el sistema DTC (Dynamic Traction Control) funciona de acuerdo con la modalidad de conducción activada en cada momento.

Si está activada la modalidad «Rain» para conducir sobre asfalto mojado, el sistema de control de la tracción DTC interviene antes de que se alcance el límite de tracción, por lo que el conductor cuenta con un mayor margen de seguridad y puede disfrutar de la conducción, aunque las condiciones sean adversas.

Si está activada la modalidad «Sport», es decir, la modalidad prevista para la conducción sobre asfalto seco, especialmente en carreteras, el sistema de control de la tracción DTC reacciona más tarde, en concordancia con los valores de adherencia, mucho más favorables. En esta modalidad, es posible

salir acelerando de las curvas de modo seguro y deportivo, para disfrutar al máximo de la conducción en carreteras públicas.

Si está activada la modalidad «Race», el sistema de control de la tracción DTC interviene poco antes de que se alcancen los límites que dicta la física, por lo que se admite una conducción marcadamente deportiva en circuitos, con neumáticos deportivos, homologados para el uso en el tráfico por vías públicas.

Si está activada la modalidad «Slick», el sistema de control de la tracción DTC también tiene un reglaje apropiado para la conducción en circuitos, aunque tiene en cuenta la capacidad de adherencia mucho mayor de los neumáticos de tipo slick, por lo que es posible practicar un estilo de conducción de competición.

Aunque el sistema de control dinámico de la tracción DTC (Dynamic Traction Control) representa una ayuda importante para el conductor y, por lo tanto, redundante en una seguridad mucho mayor al acelerar, no es capaz de definir nuevos límites de la física, como tampoco lo puede hacer el sistema antibloqueo de los frenos ABS. Siempre es posible superar esos límites cuando se juzga mal una situación o cuando se cometen errores, lo que puede provocar una caída. Sin embargo, el sistema DTC (Dynamic Traction Control) ayuda al conductor a llevar su S 1000 RR más cerca a los límites que dicta la física, de manera más segura. En determinadas situaciones puede ser recomendable desconectar el DTC (Dynamic Traction Control), por lo que este sistema puede desactivarse por separado.

3. El chasis.



Chasis de innovadora tecnología: prestaciones superdeportivas de máximo nivel.

La S 1000 RR ha sido concebida de modo consecuente como motocicleta superdeportiva, lo que no solamente se expresa a través de las características del conjunto propulsor, que proporciona unas óptimas prestaciones. El impresionante dinamismo de esta motocicleta es igualmente resultado de un comportamiento sumamente preciso, de una estabilidad y agilidad - excepcionales. Por ello, también el chasis de la S 1000 RR es del máximo nivel.

El núcleo de la parte ciclo está compuesto por un chasis de doble viga de aluminio, que pesa tan sólo 11,98 kilogramos y que está unido al motor autoportante, inclinado 32 grados hacia adelante. Este sistema de chasis se ha impuesto ampliamente en el segmento de las motos superdeportivas. Al desarrollar la S 1000 RR, los ingenieros de BMW Motorrad siempre tuvieron en mente el concepto completo de la moto, pensando en conseguir el máximo dinamismo posible. Los ingenieros trabajaron en estrecha colaboración con los departamentos de desarrollo a cargo del conjunto propulsor y del diseño, para finalmente proponer un chasis que marca nuevos listones de referencia en diversos aspectos.

La motocicleta superdeportiva con Race ABS más liviana del segmento de las motos de 1.000 cc.

La nueva S 1000 RR, en orden de marcha y con el depósito lleno, pesa 206,5 kilogramos, por lo que es la superdeportiva de 999 cc y Race ABS más liviana del mercado. Este dato, por sí solo, no es suficiente para explicar la gran estabilidad de la S 1000 RR. También son decisivos el bajo centro de gravedad y la geometría del chasis, definidos tras largas y sofisticadas pruebas. Para lograr estos resultados se optó, por ejemplo, por un ángulo del eje de la dirección muy cerrado, de 66,1 grados, y un avance es muy corto, de tan sólo 95,9 milímetros.

Para obtener la rigidez ideal del chasis y, al mismo tiempo, contar con un chasis lo más liviano posible, BMW Motorrad apostó por la utilización de modelos matemáticos, simulaciones, sistemas CAD e innumerables pruebas, tal como hizo también durante el desarrollo de todos los componentes de la nueva S 1000 RR.

El diseño estrecho de la moto y su óptima ergonomía contribuyen también al comportamiento fiable y seguro y a su gran estabilidad.

Chasis de doble viga de aluminio, con motor como elemento autoportante.

Aplicando estos criterios, se optó por un chasis de doble viga de aluminio, con cuatro componentes de fundición soldados entre sí. De esta manera ha sido posible superar especialmente el gran reto de construir una moto esbelta, provista de una gran caja de entrada de aire. La rigidez se definió en función de amplios cálculos y simulaciones, y tras realizar numerosas pruebas de conducción con diversas variantes.

El cabezal de la dirección y las dos partes laterales con los soportes del motor se fabrican aplicando un método de fundición especial, mientras que la parte posterior, que incluye los anclajes traseros del motor, el soporte del basculante y la fijación de los estribos, es de fundición en coquilla con baja presión. Un robot de alta precisión se encarga de soldar las piezas en el centro de competencia de soldadura de aluminio, en la planta de motocicletas de BMW Motorrad en Berlín. De esta manera, se obtiene un conjunto extremadamente rígido.

La parte ciclo posterior de la S 1000 RR es un conjunto de perfiles rectangulares de aluminio soldados entre sí, atornillado al chasis. Esta solución es sumamente ligera, muy estable y cuenta con la robustez que tanto aprecian los pilotos en los circuitos. Además, así se tiene fácil acceso a columna telescópica, por lo que es muy sencillo realizar los ajustes necesarios.

Largo basculante doble: capacidad de tracción óptima.

Siempre buscando el comportamiento óptimo de la S 1000 RR, los ingenieros de BMW Motorrad encargados del desarrollo del chasis de esta nueva motocicleta le prestaron especial atención a la capacidad de adherencia y, por lo tanto, a la tracción. Para optimizarlas, es favorable disponer de un basculante posterior lo más largo posible, ya que de esa manera, las fuerzas de tracción y de impulsión transmitidos por la parte superior e inferior de la cadena provocan menores fuerzas de elevación y descarga en el eje posterior. En estas condiciones, la transmisión de las fuerzas de impulsión es óptima, el comportamiento de la motocicleta es mejor y la parte posterior se mantiene más tranquila y fiel al acelerar, por lo que es más sencillo dominar la motocicleta.

Gracias a la distancia total útil de 593 milímetros entre el eje de giro del brazo y el eje de la rueda posterior, la S 1000 RR tiene el basculante más largo en el

segmento de las motos superdeportivas. El anclaje del basculante ha sido concebido especialmente considerando la utilización deportiva de la moto, especialmente en circuitos. La fijación del sistema de alojamiento en el chasis permite ajustar la altura del eje de giro del basculante, por lo que el piloto puede adaptar la compensación del hundimiento al acelerar, de acuerdo con sus preferencias personales o según las exigencias que plantea cada circuito.

Para conseguir la mayor rigidez torsional posible y para reducir el peso, se ha optado por un doble basculante de chapas delgadas de aluminio embutidas y puntas de fundición. Ahí se encuentran todos los componentes que deben someterse a grandes esfuerzos mecánicos, como los puntos de giro de la cinemática, el anclaje del brazo y el de la rueda posterior. La parte de apoyo inferior fundida se fabrica con unas tolerancias mínimas, especialmente los puntos decisivos para la cinemática del basculante.

Los tres componentes individuales de chapa de aluminio embutido tienen un grosor de 2,5 milímetros, y junto con la parte inferior fundida forman un cuerpo oscilante sumamente rígido, que apenas pesa 6,22 kilogramos. En el lado izquierdo se encuentra la cadena, que atraviesa el brazo oscilante.

El margen de ajuste del anclaje del eje posterior es de 45 milímetros, por lo que la posición del eje puede modificarse 17,5 milímetros hacia adelante o 27,5 milímetros hacia atrás, dependiendo de si el piloto prefiere que al acelerar su moto no tienda a levantar la rueda delantera (ajuste hacia atrás), o si opta por una mayor capacidad de tracción (ajuste hacia adelante). En concordancia con este ajuste, la distancia entre ejes varía también dentro de un margen comprendido entre 1.414,5 y 1.459,5 milímetros (la distancia estándar entre ejes son 1.432 milímetros con peso en orden de marcha, según norma DIN).

Amortiguación plenamente regulable, con amplias reservas.

Buscando las mejores cualidades del chasis, la S 1000 RR ha sido dotada de un montante telescópico central con sistema de ajuste de la precarga, de la compresión y de la extensión. Además, puede regularse la precarga para una amortiguación lenta (útil, por ejemplo, al pasar por ondulaciones largas) o rápida (por ejemplo, al pasar por baches que provocan golpes cortos y secos), lo que significa que es posible obtener un reglaje muy preciso y acuerdo a las circunstancias. La columna telescópica se mueve a través de una cinemática compacta y ligera. El margen de ajuste de la columna telescópica y el amplio margen de reserva de la amortiguación, son ideales para el amplio espectro de condiciones que se dan en los circuitos. El recorrido total de la amortiguación en el eje posterior es de 130 milímetros, de los que 90 milímetros

corresponden al recorrido positivo, y 40 milímetros al recorrido negativo de la amortiguación.

Los elementos excéntricos en el alojamiento superior de la columna telescópica permiten elevar la parte posterior de la S 1000 RR en 10 milímetros, lo que significa que la moto se adapta a las preferencias específicas del piloto y a las condiciones que se dan en los diferentes circuitos.

También el guiado de la rueda delantera armoniza plenamente con las cualidades extremadamente dinámicas de la S 1000 RR. El guiado está a cargo de una horquilla invertida, con tubos de unos considerables 46 milímetros de diámetro. Las dimensiones son únicas en el segmento de las superdeportivas, ya que el diámetro usual es de 43 milímetros, lo que significa que la horquilla de la S 1000 RR tiene mayor estabilidad y, además, mantiene mejor informado al piloto sobre las condiciones dinámicas de su motocicleta. La horquilla está alojada en el cabezal de la dirección mediante un tubo de aluminio, guiado por dos rodamientos de bolas de grandes dimensiones, y unas tijas de aluminio forjado, de peso optimizado. Con el fin de adaptar la altura de la parte frontal de la moto a las preferencias del piloto y a las condiciones de la pista, es posible variar la penetración del tubo de la horquilla en la tija superior. Puede aprovecharse el margen total de 15 milímetros para bajar la parte frontal de la moto en hasta 5 milímetros, o para subirla en hasta 10 milímetros.

En su interior, la horquilla invertida tiene cartuchos, es decir, un sistema separado de cilindros hidráulicos con émbolo, pudiéndose ajustar la precarga, la compresión y la extensión. También en este caso, el sistema tiene suficientes reservas en el ajuste de la amortiguación y suspensión como para lograr que la moto responda de manera óptima, también en los circuitos. El recorrido total de la amortiguación es de 120 milímetros, de los que 75 milímetros son de recorrido positivo y 45 de recorrido negativo.

Para facilitar el ajuste y evitar confusiones, los valores de ajuste, tanto de la columna telescópica como de la horquilla invertida, están marcados con números en una escala desde 1 hasta 10. Esto significa que no es necesario prestar mucha atención contando los hasta 30 clics del ajuste, como sucede en algunas motos de la competencia. Además, la compresión y extensión están marcadas con colores. Esta solución es una muestra más de que los integrantes del equipo a cargo del desarrollo de esta motocicleta pusieron especial cuidado en el uso práctico de la moto.

Llantas de aluminio muy ligeras y extremadamente rígidas.

La configuración superdeportiva de la nueva S 1000 RR y sus altas prestaciones se reflejan también en las llantas. Se trata de llantas de diez radios de diseño sumamente dinámico, hechas de fundición inyectada de aluminio. También en este caso se le ha prestado especial atención al bajo peso, combinado con un máximo nivel de rigidez. Por ello, los discos de freno no tienen un soporte separado y los tornillos de unión habituales, sino que se ha optado por construir la zona de los cubos de la rueda y la salida de los radios de tal manera que los anillos de los discos de freno van alojados directamente ahí. Gracias a esta construcción especial, las llantas de la S 1000 RR son las más ligeras del mercado en su segmento.

En el caso de la rueda delantera, los discos están sujetos directamente a los radios, que forman una estrella en el centro, prescindiéndose de elementos de soporte adicionales. Los cinco brazos de esta estrella, que parten del cubo de la rueda, se bifurcan de forma que la corona de la llanta se apoya en diez radios de material fundido. Esta bifurcación le confiere a la llanta una excelente estabilidad, por lo que es capaz de soportar grandes esfuerzos. Por lo tanto, soporta perfectamente el esfuerzo principal que se produce al frenar, cuando actúan sobre ella grandes fuerzas perimétricas. Esta forma de la llanta, especialmente concebida para la utilización superdeportiva de la motocicleta, ha permitido diseñar unos radios especialmente esbeltos y ligeros. Por lo tanto, esta llanta no solamente pesa poco, sino que además tiene un atractivo diseño, ligero y transparente.

Las fuerzas de impulsión y reducción de la cadena sobre la corona posterior se suavizan mediante un amortiguador de impactos integrado en el buje. Los neumáticos, de 120/70 ZR 17 (adelante) y 190/55 ZR 17 (atrás) son usuales en motos superdeportivas.

Frenos radiales que proporcionan una deceleración óptima.

El sistema de frenos de la nueva S 1000 RR armoniza a la perfección con el alto rendimiento del motor y del chasis. Los integrantes del equipo de desarrollo de BMW Motorrad también le concedieron en este caso especial atención a la obtención de un resultado óptimo, capaz de satisfacer las estrictas exigencias de los clientes que optan por una moto superdeportiva. En la rueda delantera, la función de frenado está a cargo de un freno de doble disco con discos flotantes de acero, de 320 milímetros de diámetro y 5 milímetros de grosor. El sistema hidráulico incluye una bomba radial principal con émbolo de 19,05 milímetros de diámetro y dos pinzas radiales fijas de cuatro bombines de la marca Brembo, con bombines de 34 milímetros y pastillas divididas, de metal sinterizado. Los manguitos del sistema de frenos

están recubiertos de un tejido metálico, por lo que son resistentes a la presión y transmiten óptimamente la fuerza que el piloto aplica en la maneta del freno. La maneta tiene un punto de presión muy claramente definido, por lo que la dosificación de la eficiente fuerza de frenado puede ser muy precisa. Además, el sistema de frenos mantiene su efecto de manera muy estable, incluso a temperaturas muy altas. Estas son las características que distinguen al sistema de frenos de la S 1000 RR, tanto en la conducción por carretera como, especialmente, al competir en circuitos.

Con el fin de apoyar el efecto de frenado del sistema delantero, la moto tiene un freno monodisco de accionamiento hidráulico en la rueda posterior. El freno de disco fijo de acero tiene un diámetro de 220 milímetros, y su grosor es de 5 milímetros. El accionamiento está a cargo del pedal que, a su vez, actúa sobre una bomba cuyo émbolo principal tiene un diámetro de 12,7 milímetros. Desde allí, el manguito recubierto de tejido de acero transmite la presión hacia la pinza flotante de un bombín, también provista de pastillas de metal sinterizado.

Race ABS con cuatro sensores de presión, que proporciona una regulación muy precisa del sistema antibloqueo.

El Race ABS de BMW Motorrad, que ha sido desarrollado específicamente para la S 1000 RR superdeportiva, es un equipo opcional que aumenta considerablemente la seguridad activa al frenar. Cambiando la modalidad de utilización de la moto con el correspondiente botón selector, ya sea para conducir sobre asfalto mojado («Rain»), sobre asfalto seco («Sport»), en circuito con neumáticos superdeportivos («Race») o en circuito con neumáticos slicks lisos («Slick»), también cambia la modalidad de funcionamiento del Race ABS. Esto significa que el sistema antibloqueo actúa según la modalidad que activa el piloto, para ofrecer un máximo nivel de seguridad.

El nuevo Race ABS de BMW Motorrad es un sistema completamente nuevo, mucho más liviano que el sistema de integración parcial anterior. La unidad de control pesa tan sólo 1,6 kilogramos y el peso total del sistema es de apenas 2,5 kilogramos, por lo que es ideal para montarlo en motocicletas superdeportivas. Además de pesar muy poco, el sistema brilla especialmente por el comportamiento mejorado de su regulación.

El funcionamiento eficiente del sistema se explica por su ajuste óptimo y, además, por el uso de un total de cuatro sensores de presión, que combinados con el sofisticado sistema de detección de la elevación de la rueda posterior, pueden distinguir mejor si la moto está pasando por encima de una ondulación del asfalto o si la rueda posterior se está bloqueando. Cuando se usa la maneta

del freno, se activa el freno delantero, mientras que en el freno posterior sólo aumenta ligeramente la presión. Pisando el pedal de freno, únicamente se activa el freno de la rueda posterior. En las modalidades «Race» y «Slick», el sistema de detección de elevación de la rueda posterior no interfiere en las órdenes que dicta el piloto. De esta manera, la motocicleta puede frenar con mayor fuerza sobre asfalto ligeramente ondulado con suficiente adherencia. En la modalidad «Slick», el piloto que únicamente usa la maneta para frenar puede contar con la activación del sistema ABS en ambas ruedas. Pisando el pedal, los pilotos experimentados pueden hacer derrapar ligeramente la moto al frenar, aunque sin renunciar a las ventajas que ofrece el sistema antibloqueo ABS en la rueda delantera. Es decir, que al pisar el pedal no se activa el ABS de la rueda posterior.

Usando la maneta de freno, el sensor de presión integrado en el circuito de regulación delantero enciende la luz de freno y activa la bomba. La bomba impele líquido de freno a través de la válvula abierta, hacia el circuito de la rueda posterior. La presión regulada en el circuito de la rueda posterior se mide mediante un segundo sensor de presión, y la presión se ajusta en función de la distribución de la fuerza de frenado deseada por el piloto al frenar. El tercer sensor, montado en el circuito de regulación posterior, mide la presión del freno generada por el piloto mediante el pedal de freno.

El cuarto sensor de presión, montado en el circuito de la rueda delantera, admite una regulación más precisa de la presión en el freno delantero que en la versión anterior BMW Integral ABS II, ya que se produce una comparación de la presión real en el circuito de regulación y en el circuito de la rueda. De esta manera ha podido prescindirse de las válvulas de estrangulación, lo que redunda en un punto más definido al usar el freno, que permite frenar dosificando de forma más precisa. Todos los sensores de presión están integrados en el modulador de presión. Este sistema con sensores de presión integrados, también permite prescindir de conmutador para la luz de freno.

El Race ABS también puede desconectarse completamente, lo que puede ser recomendable en determinadas circunstancias en un circuito.

Aunque el Race ABS constituye una ayuda importante para el piloto, y aunque representa un importante factor de seguridad adicional al frenar, de ningún modo es capaz de definir nuevos límites de la física. Siempre existe el riesgo de superar esos límites, ya sea porque se juzga mal una situación o porque se comete un error de conducción, lo que puede provocar una caída. Sin embargo, el Race ABS sí ayuda a aprovechar mejor y de manera mucho más segura la gran capacidad de frenado de la S 1000 RR. Pero tampoco con el

Race ABS es posible frenar a tope con la moto tumbada y al límite de la capacidad de adherencia, lo que significa que el piloto siempre debe pilotar su moto con seguridad y responsabilidad.

4. Electricidad y electrónica.



Red híbrida de a bordo, de peso optimizado.

A diferencia de la mayoría de los modelos de BMW Motorrad, la S 1000 RR no cuenta con una unidad central electrónica (ZFE). Está equipada con una red híbrida sin unidad de control central, porque la superdeportiva tiene una menor gama de equipamientos. Por ejemplo, no tiene puños calefactables y tampoco tiene un enchufe de 12V. En su lugar, las funciones de la unidad ZFE han sido integradas en el tablero de instrumentos y en la caja de relés, que se encuentra en la parte posterior de la moto. Pero para controlar las funciones de la S 1000 RR, también se recurre a un sistema CAN-Bus (Controller Area Network), estableciendo una red que incluye la combinación de instrumentos, el sistema ABS, la unidad de control del motor y, si procede, la alarma antirrobo (DWA) que se ofrece opcionalmente. Otras funciones, como por ejemplo el mando de los intermitentes o de las luces, también están integradas en el tablero de instrumentos. Considerando el carácter superdeportivo de la S 1000 RR, esta inteligente solución supone un peso menor. También en el caso de la S 1000 RR es posible realizar un diagnóstico centralizado sencillo, pero completo, de todos los sistemas. La unidad de control de la electrónica del motor (BMS-KP) no solamente está a cargo del motor, sino que además transmite todos los datos al aparato de diagnóstico. De esta manera, siempre es posible localizar cualquier fallo de manera muy concreta.

Alternador trifásico compacto y ligero, montado en el extremo izquierdo del cigüeñal.

La alimentación de corriente eléctrica está a cargo de un alternador trifásico con imán permanente, que tiene una anchura de apenas 33 milímetros y que está montado en el extremo izquierdo del cigüeñal. Tiene una potencia de 434 vatios a 6.000 rpm y puede soportar hasta 16.000 rpm. Para que las pérdidas de potencia sean mínimas, y con la finalidad de ahorrar peso, el regulador está montado detrás del bloque del motor.

La S 1000 RR puede estar dotada opcionalmente de un sensor de caídas. Esta pieza, simplemente, se enchufa. A diferencia de las soluciones ofrecidas por la competencia, el sistema de la S 1000 RR está constituido por un sensor de aceleración con detección de la inclinación de la moto, y su funcionamiento no es mecánico. De esta manera se evita el problema de los fallos frecuentes que pueden sufrir los sensores mecánicos.

La S 1000 RR lleva de serie una batería ligera de 10 Ah. Si se opta por adquirir la alarma antirrobo opcional (DWA), la S 1000 RR lleva una batería de mayor capacidad, de 12 Ah.

Con el propósito de alcanzar máximos niveles de rendimiento, la S 1000 RR lleva por primera vez una bomba de gasolina regulada, que funciona a una presión máxima de 5 bar.

Tablero de instrumentos de múltiples funciones, con funcionalidades de competición.

El tablero de instrumentos combinados incluye una pantalla LCD de gran tamaño y fácil lectura, además de un cuentarrevoluciones analógico con una escala de óptima lectura. Los expertos encargados del desarrollo de esta motocicleta pusieron especial interés en que los instrumentos puedan leerse con facilidad y procuraron que el cristal de la pantalla no refleje la luz. En esta pantalla se indica la marcha que está puesta y la modalidad de conducción activada, es decir, «Rain», «Sport», «Race» o «Slick». La modalidad de conducción se puede cambiar también mientras la motocicleta está en movimiento. Para ello hay que pulsar el botón que se encuentra en el extremo derecho del manillar y, accionando la maneta de embrague y sin acelerar.

El tablero de instrumentos combinados de la S 1000 RR incluye más funciones de las que son habituales en este segmento y, gracias a la diversidad de las posibilidades que alberga, es único en el segmento de las superdeportivas. Por ejemplo, el piloto puede cambiar la modalidad del funcionamiento de la pantalla para su uso en circuitos. Entonces, dispone de informaciones sobre los tiempos de la vuelta actual, de su vuelta rápida y de las últimas vueltas. En combinación con el sensor opcional de señal de inicio/fin de vuelta, es posible memorizar los tiempos para analizar posteriormente los datos de manera detallada.

Un indicador de frecuencia y luminosidad regulables, avisa al piloto con una luz intermitente cuando el motor alcanza sus revoluciones máximas. Este indicador tiene la función adicional de señalar las revoluciones adecuadas en la parrilla de salida. En este caso, cuando la moto mantiene las revoluciones óptimas, aproximadamente 9.000 rpm esperando la luz verde de la partida, el indicador se ilumina intermitentemente. Si las revoluciones son demasiado bajas, el indicador se apaga. Si las revoluciones son demasiado altas, el indicador se mantiene encendido. El tablero de instrumentos de funciones combinadas de la S 1000 RR es el más ligero de su tipo.

Faros dinámicos, asimétricos y ligeros.

La configuración asimétrica del faro principal y del faro de luz larga proviene de las motos de competición de resistencia. Está concebida para ofrecer una luminosidad máxima con el mínimo peso. Por ello, el faro de la luz larga es mucho más pequeño que el faro de la luz de cruce.

Los intermitentes delanteros pueden desmontarse muy fácilmente si la motocicleta se usa en un circuito. También el soporte de la matrícula, que incluye los intermitentes posteriores y la iluminación de la placa, puede retirarse rápidamente, simplemente soltando tres tornillos. Opcionalmente se pueden adquirir intermitentes de diodos luminosos, para personalizar la motocicleta.

La luz posterior de LED tiene de serie una cubierta transparente. El uso de diodos luminosos en vez de bombillas convencionales garantiza un funcionamiento sin fallos en la iluminación, y además la vida útil de los LED es muy superior.

Nuevos mandos eléctricos con una utilización óptima.

En la S 1000 RR se utilizan los conmutadores y mandos del manillar que ya se estrenaron en la K 1300 S. Los nuevos mandos son mucho más pequeños y compactos y, a la vez, su funcionalidad es máxima, tienen un diseño inconfundible y son muy ergonómicos.

En esta motocicleta se ha prescindido de la separación antes habitual de los mandos de las luces intermitentes en ambos extremos del manillar. Ahora hay un solo mando en el lado izquierdo, por lo que es imposible confundir el mando del intermitente con el del claxon. Las luces intermitentes de emergencia cuentan ahora con un mando por separado, que se encuentra en un lugar de fácil acceso, en el extremo izquierdo del manillar. Las funciones de luz de cruce, luz larga y ráfagas de luz se activan con un solo mando, que se puede alcanzar cómodamente con el dedo índice de la mano izquierda. Todas las funciones y alternativas de regulación del tablero de instrumentos se controlan con los mandos que se encuentran en el lado izquierdo del manillar, una solución única en el segmento y, a la vez, muy práctica. Un conmutador, también posicionado en el lado izquierdo, permite controlar las funciones Race ABS y DTC. La selección de la modalidad del funcionamiento del motor se efectúa mediante un mando que se encuentra en el lado derecho del manillar.

5. Carrocería y diseño.



Altas prestaciones y dinamismo desde cualquier perspectiva.

La S 1000 RR tiene el diseño y las formas inconfundibles de BMW Motorrad. Las asimetrías intencionadas y la distribución típica de la silueta frontal en dos partes, creando un frontal dividido, son elementos típicos del diseño de BMW que también comparte la nueva S 1000 RR; así, adquiere una estética muy marcada e inconfundible.

La S 1000 RR se diferencia claramente de las motos de la competencia y, gracias a su carenado muy estrecho, tiene una apariencia extremadamente deportiva. El diseño general de esta motocicleta se distingue por su frontal bajo y corto, colín compacto y elevado y formas generales que hacen que toda la moto parezca muy liviana.

Con el carenado frontal, que se extiende hacia abajo, y con el colín elevado y de marcadas formas, esta motocicleta parece estar presta a lanzarse, como un felino. Las esbeltas y dinámicas proporciones marcan el carácter de esta superdeportiva. Vista de frente, predominan la división asimétrica del grupo óptico y la gran entrada de aire, que indica con toda claridad que en esta motocicleta se aprovecha el viento para aumentar la potencia.

Faros asimétricos, al estilo de las competiciones de resistencia.

Las líneas de la S 1000 RR reflejan el diseño que distingue a las motos de BMW Motorrad. El «Split Face», es decir, el «frontal dividido» de la moto, es la evolución de una estética que ya tienen otros modelos de la marca BMW, y que es el resultado de una solución técnica funcional que permite obtener una gran entrada de aire y una pequeña cúpula de efecto aerodinámico optimizado.

El así llamado Split Face, se caracteriza por una superficie graneada de color negro en la zona de los faros, que separa el frontal de la moto en dos mitades, lo que proporciona una estética cargada de tensión e inconfundible.

La forma y el tamaño del faro principal equivalen a la superficie que en las motos de competición de resistencia se aprovecha para colocar el número de la moto, mientras que el faro de la luz larga es mucho más pequeño. Esta asimetría genera una sensación de tensión y dinamismo, y el Split Face divide ópticamente la gran superficie del carenado frontal, por lo que su parte superior parece ser más ligera y tiene una apariencia más deportiva.

Otra característica del diseño de todas las motocicletas de la marca BMW es la separación óptica entre la parte superior y la parte inferior del carenado.

También la S 1000 RR cuenta con este elemento estilístico. Mientras que el Split Face típico de BMW, combinado con los faros asimétricos –similares a los que son habituales en las motos de resistencia– le confieren una apariencia inconfundible a la parte frontal de la moto, la separación óptica de la parte superior e inferior del carenado proporciona una estética especialmente ligera y agresiva.

Expresión ligera y dinámica de las formas.

El carenado lateral de la S 1000 RR tiene el mismo color que el resto de la motocicleta. La separación óptica de los elementos se acentúa mediante líneas dinámicas que se elevan hacia la parte posterior, terminando en el colín. De este modo, la moto tiene formas que expresan ligereza y un gran dinamismo.

La asimetría de los faros, explicada antes, continúa en el carenado lateral. Mientras que en el lado izquierdo hay una salida de aire caliente de gran tamaño, en el lado derecho se ha optado por un diseño de branquias, de apariencia también muy dinámica e inconfundible.

Las partes visibles del bastidor, de los sistemas de guiado de las ruedas y las ruedas mismas, subrayan el diseño transparente y ligero de la moto, correspondiendo así al carácter que BMW Motorrad desde un principio quiso conferirle a la S 1000 RR.

La división por mitades del deflector «Twin-Tip» del motor en la parte delantera de la moto, se retoma en el grupo óptico posterior, provisto de una cubierta transparente.

Llamativo silenciador final, con diseño de competición.

Al desarrollar el sistema de escape de la nueva S 1000 RR, una de las metas consistió en cumplir las normas de nivel de ruidos y de gases de escape más estrictas. Pero los expertos encargados de este trabajo de desarrollo le concedieron igual importancia a la obtención de un sistema que no contrastara con la esbelta, dinámica y ligera imagen de la S 1000 RR, por lo que prefirieron no utilizar un silenciador final voluminoso.

Recurriendo a una sofisticada tecnología, ya descrita en el capítulo correspondiente al conjunto propulsor de la moto, se ha diseñado un silenciador final que, por su forma y tamaño, hasta ahora sólo se ha podido ver en motos de carreras. Por su forma corta, ligeramente cónica y salida oblicua,

subraya la deportividad de la S 1000 RR y se integra perfectamente en el diseño de toda la motocicleta, que brilla por su ligereza y dinamismo.

Utilización inteligente de materiales ligeros e ingeniosas soluciones en diversos detalles.

Vista desde cualquier ángulo, se puede apreciar que la S 1000 RR es una motocicleta que ha sido concebida desde un principio para que pese muy poco. Tal como es usual en BMW Motorrad, la clave del éxito de una motocicleta es su concepto general, muy bien pensado. Por ejemplo, la caja de entrada de aire del sistema Ram-Air se aprovecha para que sirva de soporte del tablero de instrumentos, de los espejos retrovisores, de los faros, del claxon y de la parte superior del carenado. Con el fin de reducir el peso al máximo, y para concentrar las masas todo lo posible, esta caja que hace las veces de soporte es de fundición inyectada de magnesio.

La S 1000 RR tiene un depósito de embutición de aluminio. Los ingenieros optaron por esta solución para que esta motocicleta pesase apenas 204 kilogramos (sin Race ABS) en orden de marcha y con el depósito lleno. Este depósito se desarrolló en cooperación con los expertos de la planta de BMW en Eisenach. También el grosor de diversas piezas del carenado ha sido definido con la finalidad de reducir el peso lo máximo posible. Dependiendo de la función específica que deben cumplir, las piezas del carenado tienen un grosor de entre menos de 2 milímetros hasta un máximo de 2,5 milímetros, lo que significa que se trata de una solución muy ligera y eficiente.

Sofisticado diseño aerodinámico en todos los detalles.

Los expertos del equipo a cargo del desarrollo de la S 1000 RR pusieron especial cuidado en las cualidades aerodinámicas de la moto. Pero las medidas adoptadas no solamente tuvieron la finalidad de conseguir valores óptimos en términos de resistencia al aire, sino que además consideran diversos aspectos técnicos que se derivan del diseño compacto de esta motocicleta. Por ejemplo, ha sido necesario diseñar cuidadosamente el sistema de disipación del calor proveniente del radiador y del sistema de escape.

La nueva S 1000 RR protege al piloto de la fuerza del viento mejor que cualquier otra moto superdeportiva. Los espacios abiertos específicos que tiene la cúpula, de diseño patentado por BMW Motorrad, eliminan posibles remolinos de aire. De esta manera, el casco del piloto está expuesto a una menor presión a altas velocidades, lo que permite una conducción más relajada.

Ergonomía total ideal y posición del piloto orientada hacia la rueda delantera.

Una de las metas del trabajo de desarrollo de la S 1000 RR consistió en obtener una motocicleta especialmente esbelta y compacta. El buen resultado no solamente se refleja a través de los datos básicos de las dimensiones, como por ejemplo la longitud, la anchura y la altura. También el piloto percibe el diseño compacto de la S 1000 RR cuando la pilota. La zona de apoyo de las rodillas es sumamente estrecha, a sabiendas de que únicamente un piloto que se siente a gusto en una motocicleta es capaz de pilotarla bien. Para encontrar un diseño tan compacto de esta parte de la motocicleta, hay que dirigirse a las motos superdeportivas de 600 cc.

La posición del piloto, activa, recogida y orientada hacia la rueda delantera, coincide con el carácter deportivo de la motocicleta. BMW Motorrad ha diseñado una moto especialmente ergonómica, apropiada tanto para pilotos de pequeña como de gran estatura, ya que el piloto siempre es el factor más importante del conjunto hombre-máquina.

Tal como se entrega de serie la S 1000 RR, tiene una ergonomía general muy lograda, por lo que no es necesario que el conductor realice numerosos y complicados ajustes. A pesar de ello, BMW Motorrad ofrece opcionalmente un sistema de estribos HP regulable, con el que se puede personalizar la moto. Aunque se monten estos estribos opcionales, el varillaje siempre está cubierto y debidamente protegido por el bastidor a lo largo de todo el margen de ajuste, de manera que no es necesario realizar modificaciones posteriores de la cinemática de los mandos de la caja de cambios.

Además, ya en la versión de serie el guiado directo del varillaje y la posición de los puntos de giro, garantizan una máxima precisión del cambio de marchas, siendo necesario aplicar muy poca fuerza; el piloto siempre está claramente informado sobre el funcionamiento del sistema.

Con el fin de permitir una personalización más amplia de la S 1000 RR, la gama de accesorios especiales también incluye manetas HP abatibles de freno y de embrague.

6. Equipamiento y accesorios opcionales.



Colección DoubleR.

Los motoristas que gustan de un estilo de conducción deportivo y que exigen soluciones profesionales pueden recurrir a la colección DoubleR, que incluye una oferta completa de productos de materiales de gran calidad y excelente acabado. El diseño de las prendas expresa su cercanía a la competición. La estética y el confort tienen la misma importancia que la seguridad y la perfección de todos los detalles. La colección DoubleR incluye traje, casco, botas y guantes, por lo que es un equipamiento completo para el piloto de la nueva superdeportiva BMW S 1000 RR, aunque también son prendas especialmente apropiadas para cualquier motorista deportivo. El casco y las botas son el resultado del trabajo de desarrollo hecho en base a productos que ya han tenido mucho éxito en el mercado, mientras que el traje y los guantes son productos nuevos.

Equipos especiales y accesorios para múltiples posibilidades de personalización.

Para personalizar la nueva superdeportiva S 1000 RR, puede recurrirse a la conocida y amplia gama de productos de BMW Motorrad.

Aunque la S 1000 RR dispone de una avanzada tecnología de altas prestaciones, los motoristas amantes de un estilo de conducción francamente deportivo tienen la posibilidad de mejorar aun más el rendimiento de su motocicleta.

Los equipos opcionales se montan en fábrica, durante las secuencias normales de producción de la motocicleta, mientras que los accesorios especiales se montan posteriormente en el taller de un concesionario de motos BMW, aunque también puede montarlos el propio cliente.

Equipos opcionales de fábrica.

- Race ABS.
- Race ABS y DTC (Dynamic Traction Control).
- Asistente de cambio de marchas HP.

- DWA (alarma antirrobo) con mando a distancia.

Accesorios opcionales para el montaje a posteriori.

Bolsas de equipaje.

- Bolsa sobre depósito.
- Bolsa posterior.

Mantenimiento y sistemas técnicos.

- Sensor de caídas.
- Sensor de inicio/final de vuelta HP (Laptrigger) con cableado.
- Caballete central Paddock.

Ergonomía y confort.

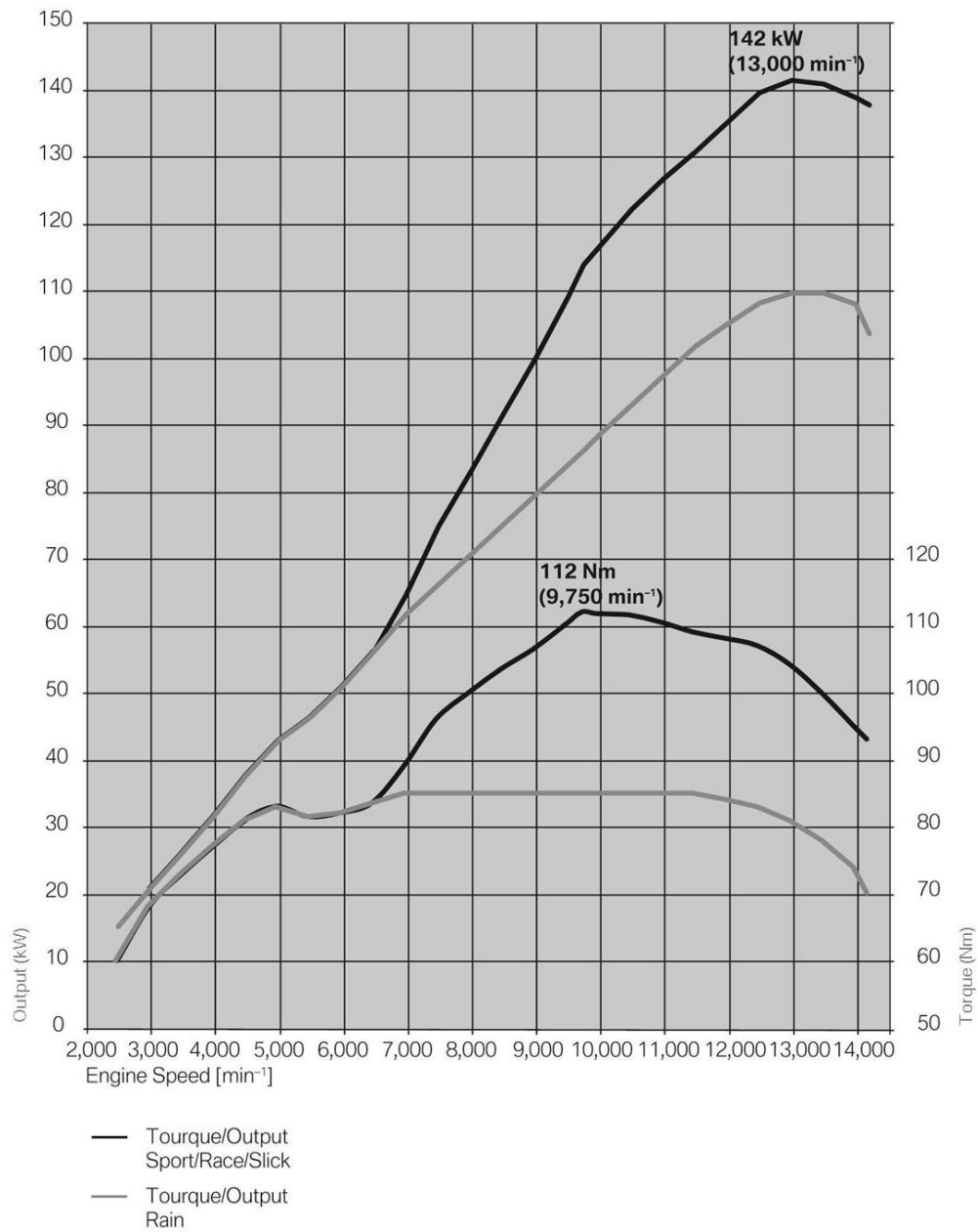
- Cúpula tintada.
- Cúpula alta.
- Cúpula alta tintada.
- Maneta de embrague HP abatible.
- Maneta de freno HP abatible.
- Estribos HP.

Diseño y sonido.

- Tapa de material sintético del color de la moto, para recubrir la parte trasera del sillín.
- Portadistintivos HP Carbon, izquierda.
- Portadistintivos HP Carbon, derecha.
- Embellecedor del depósito HP Carbon, izquierda.
- Embellecedor del depósito HP Carbon, derecha.
- Protector de cadena HP Carbon.

- Guardabarros HP Carbon, rueda delantera.
- Recubrimiento de la parte posterior del sillín HP Carbon.
- Guardabarros HP Carbon, rueda posterior.
- Deflector del motor HP Carbon.
- Protector de talón HP Carbon.
- Silenciador deportivo Akrapović®.
- Luces intermitentes LED.

7. Potencia y par motor.



8. Datos técnicos.



BMW S 1000 RR		
Motor		
Cilindrada	cc	999
Diámetro/Carrera	mm	80/49,7
Potencia	kW/CV	142/193
a revoluciones	r.p.m	13.000
Par motor	Nm	112
a revoluciones	r.p.m	9.750
Tipo		En línea
Número de cilindros		4
Relación de compresión/Combustible		13:1/ Gasolina sin plomo (95 ROZ)
Válvulas/Control de gas		dohc (doble árbol de levas en culata) Accionamiento de válvulas mediante empujadores inferiores
Válvulas por cilindro		4
Diámetro válvulas admisión/escape	mm	33,5/27,2
Diámetro de mariposas	mm	48
Preparación de la mezcla		BMS-KP
Sistema eléctrico		
Alternador	W	434
Batería	VAh	14/10 ó 12, sin mantenimiento
Faro	W	Luz de cruce 1x H7/55 W Luz larga 1x H7/55 W
Motor de arranque	kW	0,8
Transmisión/Caja de cambios		
Embrague		Embrague multidisco anti-rebote en baño de aceite, accionamiento mecánico
Caja de cambios		Caja de seis marchas en toma constante
Relación primaria		1:1,652
Relación de las marchas I		1:2,6471
II		1:2,091
III		1:1,727
IV		1:1,500
V		1:1,360
VI		1:1,261
Transmisión		Cadena
Relación		1:2,588
Chasis		
Parte ciclo		Chasis de doble viga de aluminio
Guiado de rueda delantera		Horquilla invertida, tubos de 46 mm de diámetro
Guiado de rueda trasera		Basculante de doble brazo con amortiguador central, ajuste de la precarga, compresión y extensión
Recorrido amortiguación del./tras.	mm	120/130
Avance	mm	95,9
Batalla	mm	1.432
Ángulo del eje de la dirección	°	66,1

Frenos	Delante	Doble disco de 320 mm de diámetro con soporte desarrollado por BMW, Pinzas radiales fijas de 4 bombines
	Detrás	Monodisco, Ø 220 mm, Pinza flotante de un bombín
ABS	BMW Motorrad Race ABS opcional (integral parcial, desconectable)	
Llantas	Llantas de aluminio fundido	
	Delante	3,50 x 17"
	Detrás	6,00 x 17"
Neumáticos	Delante	120/70 ZR 17
	Detrás	190/55 ZR 17

Dimensiones y pesos

Longitud total	mm	2.056
Anchura total con espejos	mm	826
Altura del asiento	mm	820
Peso en orden de marcha	kg	204 (206,5 con Race ABS)
Peso total máximo	kg	390
Capacidad del depósito	l	17,5

Prestaciones

Consumo		
90 km/h	l/100 km	5,7
120 km/h	l/100 km	5,9
Aceleración		
0–100 km/h	s	2,9
0–1.000 m	s	17,9
Velocidad máxima	km/h	>200

9. Los colores.



Los colores de esta motocicleta subrayan el carácter extraordinariamente dinámico de la nueva BMW S 1000 RR.

Si la motocicleta es de color plata mineral metalizado, combinado con el basculante y las llantas de color gris ostra, la S 1000 RR tiene un diseño de contrastes, que refleja claramente su avanzada tecnología y ofrece un aspecto especialmente ligero, compacto y dinámico, sin llegar a ser estridente.

El color gris Thundergrey metalizado tiene otro efecto. En este caso se prescinde intencionadamente de contrastes fuertes. Este color gris, combinado con el gris ostra del basculante y de las ruedas, redunda en una imagen más compacta, recogida de la moto.

Con el atrevido color verde ácido (Acidgreen), la S 1000 RR tiene un aspecto claramente deportivo. En este caso el contraste es más fuerte, subrayando de manera impactante el carácter dinámico de la S 1000 RR. Si la motocicleta es de color verde, el basculante es de color plata anodizado, mientras que las llantas son de color negro brillante.

Pagando un sobreprecio, la nueva S 1000 RR también puede llevar colores semejantes a los que llevan las motos de competición de la escudería BMW Motorrad Motorsport. En este caso, se combinan el blanco alpina, el rojo magma y el azul lupino metalizado. Con esta combinación de colores, el basculante es de color plata anodizado y las llantas son de color negro brillante.

En todos los casos, el bastidor es de color negro.

El muelle de la columna telescópica es de color rojo, por lo que contrasta en cualquier combinación de colores.